

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO  
CENTRO DE INFORMÁTICA

2010.1

---

ESTIMAÇÃO DA POSIÇÃO DA CABEÇA EM TEMPO REAL  
PARA PLATAFORMAS COM RECURSOS LIMITADOS

---

**PROPOSTA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO**

**Aluno**  
**Orientador**

Rafael Menezes Barreto  
Tsang Ing Ren

{rmb3@cin.ufpe.br}  
{tir@cin.ufpe.br}

15 de Março de 2010

# Índice

---

1. CONTEXTO.....	3
2. OBJETIVOS.....	4
3. CRONOGRAMA.....	5
4. REFERÊNCIAS .....	6
5. ASSINATURAS.....	7

# 1. Contexto

---

Pessoas conseguem perceber a posição da cabeça aparentemente sem esforço. Essa facilidade contrasta com a dificuldade encontrada pelos sistemas computadorizados, para os quais este ainda é um problema desafiante de visão computacional [1]. Uma técnica capaz de resolver esse problema deve ser invariante a identidade, expressões faciais, oclusões provocadas por franjas ou acessórios como óculos [1][3]. Adicionalmente, deve haver robustez quanto a variações de iluminação e suporte a imagens de baixa resolução. Para fins práticos, também é necessário que a técnica possa ser executada em tempo real, o que exige limitados requisitos computacionais. Essas restrições garantem uma complexidade elevada para o problema. Além disso, em geral, as soluções existentes dependem de pré-processamento com algoritmos básicos, como detecção facial e normalização de iluminação, para os quais as técnicas no estado da arte ainda não são capazes de superar estas restrições.

A despeito da dificuldade, estimar a posição da face é de muita importância para diversas aplicações práticas. Sistemas de vigilância automatizados podem interpretar variações rápidas na posição da cabeça como indicadores de surpresa ou alarme permitindo a restrição do foco de atenção [1]. Em biometria, algumas técnicas de reconhecimento facial precisam da informação da pose da face para executar operações de normalização [2]. Movimentos da cabeça podem sinalizar afirmação ou negação, bem como outros gestos mais complexos, possibilitando o desenvolvimento de sistemas de interação homem-máquina melhor adaptados aos usuários [1]. Especificamente, dispositivos *mobile* podem se beneficiar da informação da pose do usuário para prover interatividade através de jogos, ou interfaces baseadas em gestos.

Nesse contexto, este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema prático de estimação da pose da cabeça para plataformas com recursos limitados e baixa qualidade de imagem, características de dispositivos *mobile*.

## 2. Objetivos

---

Este trabalho objetiva desenvolver um método de estimação da pose da cabeça computacionalmente eficiente, de modo a viabilizar a sua utilização em plataformas com recursos limitados como telefones celulares, consoles de *games* portáteis e *embedded systems* de um modo geral. Um requisito do método a ser desenvolvido é a tolerância a imagens de pouca resolução e definição uma vez que os dispositivos de aquisição de imagem dessas plataformas costumam apresentar baixa qualidade.

Para tanto, uma revisão bibliográfica da área será feita objetivando identificar o estado da arte e filtrar as abordagens mais promissoras que atendem às restrições delineadas no parágrafo anterior. Posteriormente, essas técnicas serão implementadas para avaliação da eficiência computacional e do desempenho na resolução do problema a fim de entender os pontos fracos. Uma solução baseada nos métodos investigados será então proposta com a finalidade de mitigar alguns desses pontos.

De um modo geral, este trabalho está dividido nas seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica e filtragem das técnicas mais promissoras
- Implementação das técnicas escolhidas
- Avaliação das técnicas escolhidas
- Enumeração dos pontos fracos das técnicas escolhidas
- Proposta e implementação de nova técnica para plataformas com recursos limitados
- Avaliação da nova técnica

### 3. Cronograma

---

O cronograma abaixo define os marcos principais no desenvolvimento deste trabalho.

ATIVIDADES	MARÇO				ABRIL				MAIO				JUNHO			
Revisão bibliográfica	*	*	*	*												
Implementação das técnicas		*	*	*	*											
Avaliação das técnicas			*	*	*	*										
Enumeração dos pontos fracos			*	*	*	*										
Implementação de nova técnica							*	*	*	*						
Avaliação da nova técnica									*	*	*	*				
Elaboração do relatório						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Preparação da apresentação													*	*	*	
Apresentação do trabalho																*

## 4. Referências

---

- [1] Erik Murphy-Chutorian, Mohan Manubhai Trivedi, "Head Pose Estimation in Computer Vision: A Survey," *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, pp. 607-626, April, 2008
- [2] J. Tu, T. Huang, Y. Xiong, T. Rose, and F. Quek, "Calibrating Head Pose Estimation in Videos for Meeting Room Event Analysis," *ICIP*, pp. 3193-3196, 2006.
- [3] S. Yan, H. Wang, Y. Fu, J. Yan, X. Tang, and Thomas S. Huang, "Synchronized Submanifold Embedding for Person-Independent Pose Estimation and Beyond," *IEEE Transactions on Image Processing*, 2008.

## 5. Assinaturas

---

---

Tsang Ing Ren  
**Orientador**

---

Rafael Menezes Barreto  
**Aluno**